This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

560 B868

3.50
2 pl.

BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

cat

A M. Lorely de la part de l'auteur

ALPHONSE JEANNET
NEUCHATEL.

SUR LES

CARACTÈRES ZOOLOGIQUES DES FORMATIONS,

AVEC L'APPLICATION DE CES CARACTÈRES A LA DÉTERMINATION DE QUELQUES TERRAINS DE *CRAIE;*

PAR ALEXANDRE BRONGNIART,

Membre de l'Académie royale des Sciences, ingénieur en chef au Corps royal des Mines, etc.

A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE DE MADAME HUZARD
(née VALLAT LA CHAPELLE),
Rue de l'Éperon-Saint-André-des-Arts, N°. 7.

1822.

560
B268

Extrait des Annales des Mines, 1821.

SUR LES

CARACTÈRES ZOOLOGIQUES

DES FORMATIONS,

AVEC L'APPLICATION DE CES CARACTÈRES A LA DÉTERMINATION DE QUELQUES TERRAINS DE *CRAIE* (1).

Dans un rapport que j'ai fait à l'Académie des Sciences en 1819, j'ai été conduit à lui présenter un ensemble de faits que j'avais réunis pour appeler l'attention des naturalistes sur la ressemblance remarquable des circonstances qui accompagnent chaque sorte de terrain dans les pays les plus éloignés, sous les latitudes et sous les méridiens les plus différens. Ces rapprochemens assez intéressans, qui alors n'avaient pas encore été présentés, du moins d'une manière aussi complète et aussi évidente, qui étaient dus en grande partie à des observations qui n'avaient pas encore été publiées, n'étaient cependant qu'une ébauche, et qu'une ébauche trop peu avancée alors pour que je crusse devoir lui donner, par la voie de l'impression, une publicité et une authenticité dont je ne la croyais pas encore susceptible.

(1) Lu à l'Académie des sciences, le 3 septembre 1821.

Mais j'ai repris depuis lors quelques-uns des sujets exposés dans ce tableau général, et j'ai cherché à leur donner un développement et des preuves propres à en confirmer les résultats.

Le corps qui avait été le motif de ces rapprochemens était un trilobite envoyé de l'Amérique-Septentrionale par M. Hosach : ce reste informe d'un animal de la classe des crustacés offrait une espèce et un gisement assez semblables à ceux qu'on a observés en Europe.

C'est sur l'emploi qu'on peut faire des débris organisés pour la détermination des formations que je reviens aujourd'hui, en l'appliquant à une autre classe de terrain, à un terrain qui fait partie de notre sol, mais qui, beaucoup plus ancien que celui qui en forme la surface, s'enfonce souvent sous lui. Ce terrain est la craie. Mon but est de faire voir que les débris de corps organisés qui y sont renfermés offrent des caractères propres à le faire reconnaître dans des lieux très-éloignés les uns des autres lorsque ceux qu'on tire de la consistance, du mode de stratification, de la couleur, etc., ont disparu, et lorsque la superposition est, ou obscure, ou incertaine, ou difficile à reconnaître.

Je dois rappeler que la masse de terrain qu'on rapporte à la formation de la craie se divise en trois sous-formations : la supérieure, qui est la *craie blanche ;* la moyenne, qui est la *craie grise* ou *craie-tufau ;* et l'inférieure, qui est la craie mêlée de grains verts, que M. Berthier a reconnus pour être du fer silicaté avec eau et que je nommerai, en la considérant comme une roche mélangée, *glauconie crayeuse* (c'est le *green-sand* des géologues anglais).

Ces trois sortes de craie renferment des corps organisés fossiles qui sont généralement différens dans chaque sous-formation, et en même temps quelques espèces qui leur sont communes.

§ I. *Valeur des caractères zoologiques en géologie.*

Parmi les différens terrains de craie que je vais citer ou décrire, plusieurs seront regardés sans difficulté comme appartenant à cette formation; quelques-uns sont même généralement reconnus pour en faire partie, et pour ceux-ci je ne ferai qu'ajouter des preuves zoologiques aux rapprochemens géologiques qu'on avait déjà établis.

Mais je vais encore rapporter à cette formation des lieux où jusqu'à ces derniers temps on n'a pas reconnu la craie, où ce terrain est même tellement déguisé, que je ne ferai pas admettre sans difficulté son analogie de formation avec les terrains de craie inférieure ou chloritée auxquels je crois pouvoir l'associer. Dans un de ces lieux, les caractères minéralogiques disparaissent entièrement, la position géognostique est obscure, il ne reste plus que les caractères zoologiques. Avant donc de les employer presque seuls et en première ligne, il faut en examiner de nouveau la valeur.

On avait déjà remarqué il y a long-temps qu'on trouvait presque toujours des différences entre les coquilles qui vivent actuellement dans toutes les mers, et les coquilles que l'on trouve fossiles dans toutes les contrées. Ce premier aperçu a été confirmé par un examen plus détaillé et a conduit peu-à-peu à cette autre règle que les dépôts de débris organiques enfouis dans

les couches du globe y sont déposés comme par générations successives, de manière que tous les débris d'un même dépôt ont entre eux une somme particulière de ressemblance, et avec les dépôts supérieurs ou inférieurs une somme générale de différence; on a cru aussi reconnaître que cette dernière somme devient d'autant plus forte ou les différences d'autant plus grandes, que ces dépôts sont plus distincts ou plus éloignés l'un de l'autre dans le sens vertical. Cette règle, posée d'abord timidement et pour certaines localités seulement (comme on doit le faire lorsqu'il s'agit d'établir des lois qui ne peuvent résulter que de l'observation d'un grand nombre de faits); cette règle, dis-je, a paru pouvoir s'appliquer à presque tous les lieux observés dans les différentes parties du globe, et à tous les débris de corps organisés enfouis dans ses couches, à quelque classe qu'ils appartiennent des animaux ou des végétaux. Jusqu'à présent, les exceptions qui paraissent s'être présentées, ou se sont évanouies par un examen plus scrupuleux, ou se sont expliquées par la découverte des circonstances particulières qui ont pu les faire naître. Cette règle, en la réduisant ainsi à l'exposé général que nous en avons fait, ne paraît susceptible d'aucune objection réelle, et tous les géologues conviennent maintenant que les générations des corps organisés qui ont successivement habité la surface de la terre, étaient d'autant plus différentes de la génération actuelle, que leurs débris se trouvent enfouis dans les couches les plus profondes de la terre, ou, ce qui revient à-peu-près au même, qu'ils ont vécu dans des temps plus éloignés de l'époque actuelle.

Par conséquent, lors même que cette succession distincte de générations se présenterait seule dans la structure de l'écorce du globe, seule aussi elle suffirait pour établir, comme l'a dit M. Cuvier, que cette écorce n'a pas été formée d'un seul jet. Mais ce caractère de succession dans la formation des couches de la terre est fréquemment associé avec d'autres différences très-notables, telles que la nature des roches, leur structure en grand, leur ordre reconnu de superposition, les minéraux qui les accompagnent, etc. : or, ces circonstances minéralogiques se sont presque toujours trouvées d'accord avec les caractères que l'on tire de la ressemblance générale des corps organisés dans des dépôts, regardés comme de même formation d'après leurs caractères géognostiques, et elles se sont aussi trouvées assez constamment d'accord avec leurs différences dans le cas inverse.

Néanmoins, il est des cas où ces deux classes de caractères, sans être en opposition manifeste, ne se suivent plus.

Ces cas se présentent dans les deux formations que je vais rapporter à la craie. Il s'agit donc de savoir auquel des deux caractères on doit donner la préférence pour déterminer l'époque de la formation du terrain qui ne les présente plus associés, c'est-à-dire de répondre à la question suivante :

« Lorsque, dans deux terrains éloignés, les » roches sont de nature différente, tandis que » les débris organiques sont analogues, doit-on, » d'après cette différence, regarder ces terrains » comme de formation différente, ou bien doit-» on, à cause de la ressemblance générale et

» *convenablement déterminée* des corps orga-
» nisés fossiles, les regarder comme de même
» époque de formation lorsque d'ailleurs l'ordre
» de *superposition* ne s'y oppose pas *évidem-*
» *ment?* »

Il ne faut pas perdre de vue que l'un des principaux buts de la géognosie est de distinguer les différentes époques qui se sont succédé dans la formation du globe, et de déterminer quels sont les terrains qui ont été formés à-peu-près à la même époque.

Or, on conviendra que des roches de nature très-différente peuvent être formées dans le même temps, presque dans le même moment, non-seulement dans différentes parties du globe, mais aussi dans le même lieu.

On ne peut se refuser à une conséquence tirée des faits que nous avons sous les yeux; car tout ce qui se passe actuellement à la surface de la terre appartient bien à la même époque géognostique, qui a commencé au moment où nos continens ont pris leurs formes actuelles, et quoique cette époque ait un caractère de stabilité, de faiblesse dans ses phénomènes géologiques, et même de repos, qui ne permet que dans des circonstances très-peu nombreuses la formation de nouvelles roches, il s'en produit cependant encore assez pour nous faire voir, par exemple, que les roches argilo-trappéennes formées par le Vésuve et par la plupart de nos volcans, les roches calcaires formées par beaucoup de nos sources, les roches siliceuses formées par quelques autres (celles d'Islande, etc.), sont assurément très-différentes minéralogiquement les unes des autres; mais que les débris organiques qu'elles

enveloppent ont tous le caractère commun de la génération rétablie sur la terre depuis le commencement de cette époque.

Vouloir augmenter le nombre des exemples et par conséquent des preuves d'une semblable vérité, ce serait allonger sans nécessité une suite de raisonnemens déjà un peu longue.

Il n'en est pas de même des générations des êtres organisés : elles peuvent être, il est vrai, détruites en un instant ; mais il faut nécessairement un temps considérable pour les recréer, pour qu'elles prennent, en nombre et en variétés, le développement qu'elles nous présentent ordinairement. Ce développement suppose une longue série de siècles ou au moins d'années, qui établissent une véritable époque géognostique, pendant laquelle tous les corps organisés qui habitent, sinon toute la surface du globe, du moins de très-grandes étendues sur cette surface, ont pris un caractère particulier de famille ou *d'époque*, qu'on ne peut définir, mais qu'on ne peut non plus méconnaître.

Je regarde donc les caractères *d'époque de formation* tirés de l'analogie des corps organisés, comme de première valeur en géognosie et comme devant l'emporter sur toutes les autres différences, quelque grandes qu'elles paraissent.

Ainsi lors même que les caractères tirés de la nature des roches, et c'est le plus faible, de la hauteur des terrains, du creusement des vallées, même de l'inclinaison des couches et de la stratification la plus contrastante, se trouveraient en opposition avec celui que nous tirons des débris organiques, j'attribuerai encore à celui-ci la prépondérance ; car toutes ces circonstances, toutes

ces différences, peuvent être le résultat d'une révolution ou d'une formation instantanées, qui n'établissent point, en géognosie, d'époque spéciale. Sans chercher à prouver ce principe par de plus longs raisonnemens, il me suffira de citer un seul fait. Les terrains de la Calabre ont été, il y a trente huit ans, le théâtre de bouleversemens affreux : des couches horizontales ont été redressées, des masses entières de terrains ont été transportées assez loin, et sont venues se placer en stratification contrastante sur d'autres terrains, et aucun géologue n'a proposé de regarder ces masses et ces terrains comme d'une époque géognostique différente. Il faut, pour le changement des espèces organisées, des circonstances d'une bien autre valeur, des phénomènes bien plus généraux et des temps bien plus considérables. En peu de jours, les terrains de la Calabre ont éprouvé des dérangemens comparables à ceux qu'on voit dans les couches des Alpes, et depuis cinq à six mille ans les espèces organiques n'ont pas manifesté de changemens appréciables dans leur forme et dans leurs autres qualités.

Je ne prétends pas dire cependant que les caractères tirés de la disposition relative des couches, (mais non pas de la *superposition évidente*) de leur nature, etc., etc., ne doivent pas être employés, même avec confiance, par le géologue pour déterminer différentes époques de formation; seuls ou réunis avec ceux qu'on tire de la nature des corps organisés fossiles, ils ont la plus grande valeur; mais je pense seulement, et je crois avoir donné de puissans motifs de cette opinion, que lorsque ces caractères sont en op-

position avec ceux qu'on peut tirer de la présence des corps organisés fossiles, ces derniers doivent avoir la préférence.

Je ne dissimule pas qu'il faut apporter beaucoup d'attention et de ménagement dans l'emploi qu'on en fait. Je n'ignore pas qu'il faut savoir distinguer et évaluer même l'influence des distances horizontales ou des climats sur les différences spécifiques; qu'il faut savoir apprécier les ressemblances apparentes, quelquefois même réelles, que présentent dans des formations évidemment très-distinctes quelques espèces qui ont eu le privilége assez rare de survivre à la destruction de leurs contemporains, et de rester toujours les mêmes au milieu de tous les changemens qui se sont passés autour d'elles; je n'ignore pas qu'il faut savoir aussi reconnaître les individus arrachés à d'autres terrains, et transportés par des causes quelconques dans des terrains plus nouveaux, et les distinguer de ceux qui ont vécu sur des lieux et dans les temps que les espèces auxquelles ils appartiennent doivent caractériser.

Je connais toutes les difficultés; je suis en garde contre ces causes de déception, qui introduisent dans la géologie des incertitudes et des difficultés comme on en rencontre dans toutes les sciences, et qui exigent du géologue une attention et un travail suivis, pour choisir avec discernement les espèces dont il doit tirer ses caractères et pour y attacher la vraie valeur qu'ils doivent avoir.

J'ai donc examiné avec toute l'attention que les circonstances m'ont permis d'y apporter, l'influence de ces différentes causes dans la struc-

ture des terrains de craie, dont je vais parler.

Ces terrains sont assez étranges pour que j'aie cru nécessaire d'en faire précéder la description des considérations générales que je viens d'exposer, et pour préparer, pour ainsi dire, les naturalistes à reconnaître pour de la craie une roche dure et noire qui se trouve à plus de 2000 mètres d'élévation, sur un sommet de montagne d'un si difficile accès à certaines époques, que je n'ai pu atteindre le point où elle se trouve.

Mais avant d'arriver à la détermination de cette singulière craie, je vais en examiner quelques autres dont les dissemblances moins étranges nous amèneront aussi moins brusquement à celle par laquelle je terminerai cette notice.

§ II. *Craie de Rouen, du Hâvre et de la côte d'Honfleur à Dives.*

On remarque près de Rouen, à l'entrée orientale de cette ville, une colline qu'on nomme la côte Sainte-Catherine; cette colline escarpée présente la réunion de la craie blanche supérieure à la craie-tufau et à la craie chloritée inférieure, et ne laisse aucun doute sur l'identité de formation de ces deux roches; mais ces dernières contiennent une très-grande quantité de corps organisés fossiles, différens de ceux qui se trouvent dans la craie blanche. Cette réunion de circonstances est très-favorable à l'observation et nous la présentons la première parce qu'elle donne des moyens de ramener à la formation de la craie des terrains qui au premier aspect en paraissent très-différens. Ainsi on ne voit plus que ces deux dernières craies au Hâvre, au lieu dit le cap de

la Hève, à Honfleur, etc., (1). Cette craie inférieure est la même que celle qui a été observée en Angleterre entre Beachy-head et Sea-houses sur les côtes de Sussex, par Deluc, et si bien décrite (2) par ce géologue, dont les bonnes observations et les justes conséquences datent d'une époque où cette manière d'observer et de décrire en géologie était une chose presque nouvelle.

Cette craie ne diffère pas non plus de celle que M. Williams Phillips a reconnue sur les côtes de France à l'ouest de Calais, entre Saugatte et Saint-Pot; et qui paraît correspondre exactement à celle des côtes d'Angleterre, entre Douvres et Folkstone. Dans l'un et l'autre lieu, comme dans plusieurs autres endroits, la craie blanche et la craie-tufau sont séparées de la glauconie crayeuse (*green-sand* des géologues anglais) par un lit plus ou moins épais de marne argileuse bleuâtre (3).

Parmi les coquilles fossiles qui se trouvent dans ces craies et qui paraissent les caractériser, je citerai les suivantes, comme venant des trois endroits qui viennent d'être nommés, c'est-à-dire de Rouen, du Hâvre, d'Honfleur et même de la continuation de cette côte jusqu'à Dives.

---

(1) J'ai observé moi-même la structure de la côte Sainte-Catherine, et celle des falaises d'Honfleur jusqu'à Dives; mais je dois une grande partie des coquilles de ce premier lieu à M. de Saint-Brice, ingénieur au Corps royal des Mines. C'est de M. Audouin que je tiens tout ce que je sais sur la structure du cap de la Hève.

(2) *Lettres géologiques* à Blumenbach, p. 200.

(3) *Trans. of. geol. Soc. Lond.*, 1819, part. 1re., p. 16, avec profils, etc.

Corps organisés fossiles de la craie-tufau et de la glauconie crayeuse (1) (*craie chloritée*) *de* Rouen, *du* Hâvre, d'Honfleur, *des environs de* Dives, etc.

		Lieux, Gisements particuliers, et Observations relatives.
Nautilus simplex.	Sow ?.	Rouen.
Scaphites obliquus. . . .	Sow. (Pl. VII, fig. 4.).	Rouen, Brighton.
Ammonites varians. . .	Sow.	Rouen, le Hâvre, où il se présente sous un très-grand volume,
— *inflatus*.	Sow.	Le Hâvre.
— *rothomagensis*.	Defr. (Pl. VI, fig. 2) (2).	Rouen. Il acquiert une taille de plus d'un décimètre.
— *Coupei*.	A. Br. (Pl. VI, fig. 3.). .	Rouen.
— *Gentoni*.	Defr. (Pl. VI, fig. 6.). .	Rouen.
Hamites rotundus. . . .	Sow. (Pl. VII, fig. 5.). .	Rouen.
Turrilites costatus. . . .	(Pl. VII, fig. 4.).	Rouen, le Hâvre.
Turbo?.	Des moules intérieurs indéterminés.	Rouen.
Trochus	Des moules intérieurs qui paraissent pouvoir se rapporter aux *trochus* de la perte du Rhône désignés par les noms de *T. Gurgitis*, *Rhodani*, *Cirroides*. (Pl. IX, fig. 7, 8, 9.)	Rouen.
Cassis avellana.	A. Br. (Pl. VI, fig. 10.).	Rouen.
Podopsis truncata.	Lam. — (Pl. V, fig. 2.).	Le Hâvre, les environs de Tours?

(1) Il a été reconnu par M. Berthier que les grains verts disséminés dans cette craie ne sont pas de la chlorite; par conséquent, le nom de *craie chloritée* indiquant une composition qui n'est pas exacte, ne pouvait plus convenir à cette roche composée par aggrégation de craie, de sable et de fer chloriteux granulaire : c'est par ces motifs que j'ai cru devoir la désigner par le nom de *glauconie crayeuse*.

(2) Les planches citées entre deux parenthèses sont celles de la nouvelle édition de la *Description géologique des environs de Paris*, dans laquelle une partie de cet article a été insérée.

Les initiales Defr. veulent dire Defrance.
A. Br. . . . . A. Brongniart.
Sow. . . . . Sowerby.
Lam. . . . . Lamark.

Podopsis striata.	LAM. — (Pl. V, fig. 3.).	Le Hâvre, Brighton.
Inoceràmus concentricus	(Pl. VI, fig. 11.).	Rouen.
Ostrea carinata.	LAM. — (Pl. III, fig. 11.)	Le Hâvre.
— *pectinata*.	LAM. —	Le Hâvre.
Gryphea columba.	LAM. — (Pl. VI, fig. 8.).	Le Hâvre? Le Blanc Longleat.
Pecten quinquecostatus.	SOW. — (Pl. IV, fig. 1.).	Le Hâvre. Il paraît un peu différent de celui de la craie blanche.
— *intextus*.	A BR. (Pl. V, fig. 10.). .	Le Hâvre.
— *asper*.	LAM. (Pl. V, fig. 1.). . .	Le Hâvre.
— *dubius*.	DEFR. (Pl. III, fig. 9.).	Rouen.
Plagiostoma Mantelli. .	A. BR. (Pl. IV, fig. 3.).	De la côte de Douvres.
Plagiostoma spinosa. . .	SOW. — (Pl. IV, fig. 2.).	Rouen. Il se trouve dans la craie-tufau très-près de la craie blanche, et ne paraît pas différer de l'espèce qui appartient à cette dernière roche. — Brighton, etc.
Trigonia.	Moule intérieur qui paraît indiquer une espèce voisine du *Tr. scabra*. LAM., ou du *Tr. striata* de Sow. qui pourraient bien être la même espèce. (Voyez Pl. IX, fig. 5.).	Rouen.
Mytiloïdes? labiatus. . .	*Ostracites labiatus*. SCHLOTHEIM. (Pl. III, fig. 4.).	Rouen, et dans la craie-tufau de beaucoup d'autres lieux.
Crassatella.	Des moules intérieurs qui semblent indiquer de petites espèces de ce genre.	Rouen.
Terebratula semiglobosa	SOW., LAM. (Pl. IX, fi. 1)	Rouen, le Hâvre.
— *gallina*.	A. BR. (Pl. IX, fig. 2.). .	Le Hâvre.
— *alata*.	LAM. (Pl. IV, fig. 6.). . .	Le Hâvre.
— *pectita*.	SOW. (Pl. XI, fig. 3.). .	Le Hâvre.
— *octoplicata*.	(Pl. IV, fig. 8.).	Le Hâvre.
Cidarites variolaris. . .	A. BR. (Pl. V, fig. 9.). .	Le Hâvre.
Spatangus Bufo.	A. BR. (Pl. V, fig. 4.). .	Le Hâvre.
— *suborbicularis*.	DEFR. (Pl. V, fig. 5.). . .	Env. de Dives dans la craie-tufau.

§ III. *Craie des environs de Périgueux et de Bayonne.*

On remarque que la craie finit, au sud de Paris, aux confins méridionaux du département de l'Indre. Elle cesse réellement là, puisque les terrains qui lui succèdent sont composés de roches qui lui sont inférieures; mais quand on a traversé ces terrains plus anciens, en allant toujours au sud-ouest, on retrouve la craie-tufau dans le département de la Dordogne, aux environs de Périgueux et notamment à l'ouest de cette ville.

Les coteaux élevés et escarpés qui bordent la rivière de Lille depuis Périgueux jusqu'au lieu dit La Massoulie, sont en craie grise sablonneuse et souvent micacée, c'est-à-dire en craie-tufau qui se présente en masse immense sans assises distinctes dans la plus grande partie de son étendue; mais sa stratification est indiquée par les bancs de silex noirs qui la divisent en couches assez nombreuses. Ces silex appartenant plutôt à la variété que nous avons nommée *silex cornés* qu'à celle qu'on appelle *silex pyromaques*, sont, comme nous l'avons dit ailleurs, caractéristiques de la craie-tufau, dans laquelle ils semblent se fondre.

Les coquilles que renferme cette craie sont nombreuses dans quelques points, et quoique je n'aie vu cette colline que très-rapidement (1), j'ai pu recueillir les espèces suivantes :

---

(1) C'est en 1808 que j'ai visité cette côte, et que j'y ai reconnu les caractères de la formation de la craie-tufau que je rapporte ici.

Liste de quelques coquilles de la craie-tufau des environs de Périgueux.

Nautilus pseudopompilius?	SCHEOTH.	
Trochus		Moules intérieurs indéterminables.
Ostrea vesicularis	LAM. (Pl. III, fig. 5.)	Les individus sont plus petits et ressemblent à ceux de Luzarche, et ceux-ci aux petits individus de Meudon.
Gryphea auricularis	A. BR. (Pl. VI, fig. 9.)	
Plagiostoma spinosa	SOW. (Pl. IV, fig. 2.)	Quoique je n'aie vu que la surface intérieure de quelques valves je ne doute pas de cette détermination.

En allant plus au sud on retrouve encore le terrain de craie dans les lieux où jusqu'à présent on ne l'avait ni reconnu, ni même indiqué. Je n'hésite plus à rapporter à cette formation les terrains de calcaire gris, dur, sableux, micacé, qui forment le fond du sol aux environs de Bayonne, et notamment la côte et les rochers de Biaritz. C'est en 1808 que j'ai pris cette idée sur l'époque de formation de cette roche. L'examen ultérieur que j'ai fait des circonstances qui l'accompagnent, de sa ressemblance avec certaines variétés d'une des craies-tufaux, et le *spatangus* qui vient des environs de Bayonne, que j'ai nommé, d'après M. Defrance, *spatangus ornatus*, et dont j'ai donné la figure pl. V, fig. 6, de la *Description géologique des environs de Paris*, me confirment pleinement dans l'opinion qu'on doit rapporter ce terrain à la craie-tufau. Cette roche se présente comme une masse continue, dans laquelle on ne peut reconnaître de

stratification distincte qu'au moyen des différences de solidité des parties qui la composent; on y remarque en effet des zones alternatives d'un calcaire grisâtre, argiloïde ou sableux d'une désaggrégation facile et d'un calcaire dur, comme divisé en une suite de nodules irréguliers plus ou moins renflés, qui restent en saillie sur les escarpemens à la manière des bancs de silex de la craie blanche.

Cette masse renferme un grand nombre de débris de coquilles fossiles qu'il ne m'a pas été possible de déterminer, mais dans lesquelles j'ai reconnu des échinites, dont le *spatangus ornatus* et le *sp. bufo* font partie. Je n'y ai vu aucune ammonite.

Malgré les différences spécifiques que plusieurs de ces coquilles ont avec celles de la craie, la masse des ressemblances appreud qu'elles se rapprochent des espèces qui existaient à cette époque, plus que d'aucune de celles de toute autre époque.

§ IV. *Craie de Pologne.*

Je choisirai dans la vaste étendue de craie de la Pologne trois points assez éloignés l'un de l'autre et sur lesquels j'ai des renseignemens particuliers.

Les deux premiers sont pris des environs de Grodno en Lithuanie et de Krzeminiec en Volhinie. La craie y est blanche comme celle de Meudon; elle renferme comme elle des silex pyromaques noirs, des bélemnites; (mais une espèce qui paraît différente des nôtres), le *cidarites vulgaris*, le *plagiostoma spinosa* de Sowerby,

et probablement d'autres corps organisés fossiles que le peu d'échantillons que nous possédons ne m'a pas permis de connaître.

Il paraît que toute la craie de Pologne présente la même ressemblance; car M. Buckland qui l'a vue en place m'écrivait en 1820 : « la craie » sur laquelle est situé le château de Cracovie » est absolument semblable à celle de Meudon, » pleine d'oursins et de silex : peut-être est-elle » un peu plus dure. Je n'ai pas vu d'argile plas- » tique en contact, mais j'ai observé dans les col- » lections de Cracovie des coquilles semblables » à celles du calcaire grossier et des montagnes » subapennines, qu'on dit avoir trouvées à une » petite distance nord-est de Cracovie : je n'ai » aucun doute sur l'identité des deux forma- » tions. »

§ V. *Glauconie crayeuse* (craie chloritée) *de la Perte du Rhône près de Bellegarde.*

On observe dans ce lieu remarquable deux terrains très-différens : l'un, inférieur, qui est un calcaire compacte, fin, gris, jaunâtre, disposé en assises régulières et presque horizontales, qui ne laisse d'abord voir aucune pétrification. De Saussure l'avait déjà remarqué, et il assure que jamais on n'en a trouvé; c'est dans ce calcaire compacte que se rencontrent les cavités étendues et nombreuses, au travers desquelles les eaux du Rhône se précipitent.

Mais entre ces bancs et probablement même au-dessous d'eux se trouvent, comme dans tout le Jura, des lits de marnes très-différens du calcaire dont je vais parler, et qui renferment une

assez grande quantité de coquilles. Je n'ai eu connaissance de ces corps fossiles que parce que M. Deluc m'en a dit, et par les échantillons qu'il m'a envoyés; mais les espèces de ces fossiles, la nature de la pierre qui y est liée, établissent entre ces lits de marnes et ceux qui sont interposés au milieu des bancs de calcaire du Jura, la plus grande ressemblance.

Ce terrain paraissant par sa position tout-à-fait étranger à celui qui m'occupe principalement, il suffira d'indiquer ces coquilles par un nom et par une figure, afin qu'on puisse avoir déjà ce moyen de désigner ces coquilles caractéristiques; mais je compte réunir l'histoire de leur association, leur description et leur figure, avec celle des coquilles qui appartiennent au calcaire du Jura, et qui doivent être le sujet d'un autre travail.

Les corps organisés fossiles que je me contenterai de désigner dans ce mémoire comme propres à caractériser dans le Jura et peut-être aussi dans beaucoup d'autres lieux cette même formation, seront les suivans :

Strombus Pelagi.	A. Br. (Ann. des m. Pl. VII, fig. 1, A, B, C). .	A la Perte du Rhône.
Str. Oceani.	A. Br. (Ib. fig. 2, A, B.).	Dans une marne argileuse absolument la même pour la couleur et la position, au cap la Hève près le Hâvre, et dans le Jura.
Str. Ponti.	A. Br. (Ib. fig. 3, A, B.)	Avec le précédent.
Cardium Protei.	A. Br. (Ib. fig. 7, A, B.)	Dans les mêmes lieux.
Hemicardium tuberculatum.	A. Br. (Ib. fig. 8, A, B.)	Dans une marne argileuse au cap de Saint-Hospice près Nice, et à la Perte du Rhône.

Mya? ou *Lutraria? Jurassi.*	A. Br. (Ib. fig. 4, A, B.)	Dans les marnes de la Perte du Rhône et dans le calcaire oolithique ou compacte supérieur du Jura; de Ligny, département de la Meuse; de Soulaine, département de l'Aube; de Gondreville, près de Nancy, etc.
Donacites Saussuri . . .	A. Br. (Ib. fig. 5, A, B.)	De la Perte du Rhône.
Don. Alduini	A. Br. (Ib. fig. 6, A, B.)	Du cap de la Hève.
Spatangus oblongus. . . .	Deluc. (Ib. fig. 9, A, B, C.).	De la Perte du Rhône et des marnes argileuses de même position, qui sont derrière la ville de Neufchâtel.

La plupart de ces coquilles sont des moules intérieurs, mais qui ont assez bien conservé leurs formes et les parties saillantes qui leur sont propres, pour qu'on puisse les déterminer avec une exactitude suffisante. On trouve encore dans ces mêmes terrains des bélemnites, des ammonites, des *trochus*, des vis, des serpules, des térébratules lisses et striées, etc., dont l'énumération complète et la détermination exacte éloigneraient trop de l'objet principal de ce mémoire.

La plupart des coquilles précédentes sont du lieu nommé *la Perte du Rhône;* mais elles ne sont pas du terrain analogue à la craie inférieure qui lui est superposée.

Ce second terrain, supérieur à celui que nous venons d'indiquer et même de caractériser jusqu'à un certain point, a une stratification très-distincte et presque horizontale, plongeant un peu au sud-est; l'assise inférieure la plus épaisse, est composée d'une roche calcaire, jaunâtre, souvent même nuancée ou veinée de parties argilo-ferrugineuses jaunâtres : elle semble composée d'un amas immense de pierre lenticu-

laire, qu'on a prises d'abord pour des camerines ou coquille multiloculaire, mais qui ont été reconnues depuis pour être des petits madrépores auxquels M. de Lamark a donné le nom d'*orbitolites lenticulata*. Au-dessus sont des assises alternatives de calcaire marneux et d'argile sableuse mêlée de ces grains verts qu'on trouve constamment dans les parties inférieures des bancs de craie et que nous avons comparés à de la chlorite.

Cette roche renferme un grand nombre de corps organisés fossiles, dont la ressemblance avec ceux de la craie chloritée me frappa dès l'instant où je les vis. Cette ressemblance avait également et depuis long-temps frappé M. Deluc neveu, et il me la fit remarquer lorsque nous examinâmes ensemble dans son cabinet les nombreuses pétrifications de ce terrain, qui y ont été réunies par son oncle et par son père. L'analogie est encore plus complète et plus sensible lorsqu'on rapproche, comme il l'a fait, ces pétrifications de celles de Folkstone en Angleterre, qui est un terrain appartenant à la craie chloritée; enfin elle devint pour moi encore plus décisive lorsque je pus comparer ces coquilles avec celle de la montagne de Sainte-Catherine, près Rouen. Néanmoins ces rapports sont plus réels et plus faciles à saisir par leurs traits généraux que par la comparaison spéciale de ces corps. Ainsi on trouve dans ces trois endroits à-peu-près les mêmes genres, des espèces tellement voisines qu'il faut les mettre à côté l'une de l'autre pour apercevoir leur différence et quelques espèces parfaitement identiques. La liste comparative suivante, qui résulte des co-

quilles que j'ai ramassées en très-grand nombre en ce lieu, de celles que MM. Deluc y ont recueillies depuis 1750 et qui m'ont été envoyées avec une obligeance empressée par M. J.-A. Deluc, suffira pour donner une idée assez précise de ces rapports.

Corps organisés fossiles de la glauconie crayeuse (craie chloritée) de la Perte du Rhône, près Bellegarde.

Noms, Citations, Notes et Déterminations.	*Observations et exemples d'autres lieux.*
Belemnites. — Indéterminable.	
Ammonites inflatus. — Sow. (pl. VI, fig. 1). . .	De Rouen et du Hâvre. Il varie beaucoup de grandeur. Le renflement du dernier tour n'est pas très-sensible dans les petits individus.
— *Deluci.* — A. Br. (pl. VI, fig. 4).	
— *canteriatus.* — Defr. (pl. VI, fig. 7).	(*Collect. de* Deluc).
— *subcristatus.* — Deluc. (pl. VII, fig. 10). . .	(*Coll. de* Deluc). — Il ressemble beaucoup à l'*amm. cristatus* de Folkstone (fig. 9).
— *Beudanti.* — A. Br. (pl. VII, fig. 10).	(*Coll. de* Deluc).
Hamites rotundus — Sow. (pl. VII, fig. 5). . . .	De Rouen. — Ce sont les orthocératites de Desaussure, § 412.
— *funatus.* — A. Br. (pl. VII, fig. 7).	(*Coll. de* Deluc).
— *canteriatus.* — A. Br. (pl. VII, fig. 8).	(*Coll. de* Deluc).
Turrilites Bergeri. — A. Br. (pl. VII, fig. 3). . .	(*Coll. de* Deluc).
Trochus Gurgitis. — A. Br. (pl. IX, fig. 7). . . .	(*Coll. de* Deluc).
Trochus ? Rhodani. — A. Br. (pl. IX, fig. 8). . .	On la trouve aussi à Lignerolle au-dessus d'Orbe. (Deluc.)
Trochus ? Cirroides. — A. Br. (pl. IX, fig. 9). .	Le moule de cette même coquille se trouve à Rouen, au Hâvre et à Brighton, dans la craie.
Cassis avellana. — A. Br. (pl. VI, fig. 10). . . .	Aussi à Rouen. — On les prend au premier aspect pour des ampullaires ou des *turbo*.

Noms, Citations, Notes et Déterminations.	*Observations et exemples d'autres lieux.*
Ampullaria? — Moule intérieur indéterminable. .	
Eburna?.	
Cerithium excavatum — A. Br. (pl. IX, fig. 10) .	(*Coll. de* Deluc).
Griphea Aquila.—A. Br. (pl. IX, fig. 11) A, B, C .	(*Coll. de* Deluc). — Ce sont les coquilles indiquées comme des huîtres par de Saussure. Je regarde cette gryphée comme de la même espèce que celle qu'on trouve près de la Rochelle (fig. 11, C) dans un terrain qui a aussi beaucoup d'analogie avec la craie-tufau.
Pecten quinquecostatus. — Sow. (pl. IV, fig. 1). .	(*Coll. de* Deluc). — A Rouen, au Hâvre et dans tous les terrains de craie.
Lima ou *Plagiostoma pectinoides.* — Sow.	(*Coll. de* Deluc).
Spondylus? Strigilis. — A. Br. (pl. IX, fig. 6). .	(*Coll. de* Deluc).
Trigonia rugosa? — Lam.-Park. Org. rem., vol. III, tab. 12, fig. 11.	(*Coll. de* Deluc).
— *scabra.* — Lam. Enc., pl. 237, fig. 1. — (pl. IX, fig. 5).	(*Coll. de* Deluc). A Rouen.
Inoceramus concentricus. — Park. (pl. VI, fig. 11).	De Folkstone et de Rouen.
— *sulcatus.* — Park. (pl. VI, fig. 12).	De Folkstone.
Lutraria Gurgitis. — A Br. (pl. IX, fig. 25). . . .	Cette espèce est bien caractérisée et diffère de celle qu'on trouve dans les marnes du calcaire du Jura.
Terebratula Gallina. — A. Br. (pl. IX, fig. 2). .	(*Coll. de* Deluc).
— *ornithocephala.* — Sow.	
Spatangus lævis. — Deluc. (pl. IX, fig. 12). . .	(*Coll. de* Deluc).
Cidarites variolaris? — A. Br. (pl. V, fig. 9). . .	Les mêmes qu'on trouve dans la glauconie crayeuse du Hâvre.
Orbitolite lenticulata. — Lam. (pl. IX, fig. 4) .	Pierre lenticulaire de la Perte du Rhône.

Cette liste nous fait voir, comme nous venons de le dire, un grand nombre de coquilles de l'époque de la craie, mais elle ne nous montre aucune coquille ni des terrains inférieurs ou beaucoup plus anciens, ni des terrains supérieurs ou plus nouveaux.

Ces considérations, d'après les principes que nous avons posés, suffisent pour nous porter à conclure que le terrain composé de glauconie crayeuse, superposée au calcaire du Jura à la Perte du Rhône, appartient à la formation de la craie chloritée ou de la craie inférieure; que cette craie chloritée, analogue au sable vert (*green-sand*) des géologues anglais, comme ils le reconnaissent eux-mêmes, se voit ici presque immédiatement sur le calcaire compacte fin du Jura, et qu'elle n'en est séparée que par une marne argileuse qui renferme des pyrites, disposition qui est analogue à celle qu'on observe en France, au cap de la Hève, à Honfleur, à Dives, etc., et en Angleterre à Tesworth, etc. On pourrait encore augmenter le nombre des analogies sans être accusé de forcer les rapprochemens, en comparant la roche à pierre lenticulaire, qui est si pénétrée d'oxide de fer, que de Saussure la désigne *comme une vraie mine de fer*, en la comparant, dis-je, au sable ferrugineux, qui est souvent placé en lits plus ou moins puissans au-dessous de la craie chloritée.

Ainsi, malgré l'éloignement très-considérable des lieux; malgré la forme si différente des montagnes et des terrains; malgré quelques différences minéralogiques, la roche calcaréo-ferrugineuse, jaunâtre, mêlée de grains verdâtres de

la Perte du Rhône, offre, avec les terrains de craie chloritée du nord de la France et du sud-est de l'Angleterre des analogies qu'on peut appeler complètes, puisque les caractères d'association de roches, de minéraux et de superposition, s'accordent avec ceux que donnent les corps organisés fossiles pour établir cette analogie de formation.

§ VI. *Formation de l'époque de la craie dans la chaîne du Buet, et comparaison de ce terrain avec celui de transition dans la montagne des Fis.*

Nous voici arrivés à un rapprochement qui paraît bien plus extraordinaire, et que je présenterais même encore avec hésitation (car ma manière de voir à ce sujet date du voyage que j'ai fait en Suisse en 1817), si mon opinion n'avait été puissamment confirmée par celle de M. Buckland, opinion que ce géologue avait déjà lors de son passage à Paris à la fin de 1820, et qu'il vient de consigner dans le numéro de juin 1821, des *Annals of philosophy*.

Il part du sommet du Buet, dans la chaîne des Alpes de Savoie, un chaînon de sommets qui semblent en dépendre, et qui sont remarquables par leur couleur noire, par leur forme souvent à pic d'un côté et en pente plus ou moins rapide de l'autre, par leur élévation très-considérable au-dessus du niveau de la mer, élévation qui atteint jusqu'à 2500 mètres.

Les montagnes principales, qui font partie de celles auxquelles on doit appliquer ce que je vais

dire, sont la montagne de Varens, la dent de Morcle, la montagne de Sales et le rocher des Fis dans la vallée de Servoz (1) : c'est de ce dernier dont je parlerai principalement, parce que c'est lui que j'ai gravi aussi loin que les neiges me l'ont permis en 1817.

La montagne des Fis, couronnée par les rochers de ce nom, coupée à pic du côté de Servoz, dans une grande partie de sa hauteur, et couverte des débris des masses supérieures, est composée de lits nombreux, qui, de Servoz, paraissent presque horizontaux, parce qu'ils s'inclinent du sud-est au nord-ouest. Les roches qui forment ces lits sont calcaires et schisteuses, entremêlées de silex cornés et de jaspe schistoïde; elles appartiennent, comme je l'ai dit ailleurs (2), à la formation de transition. Mais la description des roches qui composent cette montagne, étant étrangère au mémoire dans lequel j'en faisais mention, j'ai dû l'omettre. Je dois au contraire la donner ici, pour faire mieux ressortir les différences, tant minéralogiques que zoologiques, qui se montrent entre la base ou partie inférieure de cette montagne, qui appartient au terrain de transition, et sa partie supérieure que je vais rapporter à la formation de la craie.

La montagne des Fis, depuis sa base dans la vallée de la Diosa, en face de Servoz, jusqu'à la partie de son sommet que j'ai visitée, est com-

(1) J'ai visité ces rochers avec M. Lainé, ancien directeur des mines de Servoz.

(2) Mémoire sur le gisement des ophiolites, etc., dans les Apennins. (*Annales des Mines*, 1821, p. 177.)

posée de phyllade micacé, de calcaire compacte, noirâtre, ou gris de fumée foncé, de diverses variétés de psammite; mais ces roches sont recouvertes, sur plusieurs points de la face méridionale de la montagne, d'éboulemens immenses qui s'accroissent journellement; ces amas de débris cachent une partie des couches qui composent cette montagne, et la cause qui les a produits paraît avoir été assez puissante pour faire glisser des masses entières du terrain sans en déranger notablement la structure, en sorte qu'il faudrait une étude scrupuleuse et longue de cette montagne, pour s'assurer que les masses ou les escarpemens que l'on observe en montant, se suivent réellement dans l'ordre de la superposition, comme ils se présentent successivement, et qu'ils ne sont pas des parties supérieures glissées et placées devant des parties plus basses, pour s'assurer enfin qu'on ne donne pas comme deux séries de couches ce qui n'en forme qu'une.

Cet avertissement était nécessaire pour qu'on ne regardât pas l'énumération qui va suivre, comme une liste certaine de la succession des couches. Mais lors même qu'elle renfermerait l'inexactitude qu'on peut lui supposer, elle n'en présentera pas moins le tableau des sortes de roches qui composent la face méridionale de la montagne des Fis, et les *résultats comparatifs* que nous voulons en tirer.

La colline G qui est en avant de cette montagne, celle qui porte le village du Mont H, et qui est même séparée du corps de la montagne par un vallon où coule le Nant de Siouve E (v. la coupe, Pl. VIII), colline qui peut être la base de la mon-

tagne, comme elle peut aussi en être indépendante, et résulter d'un glissement en avant ou de l'affaissement d'une de ses parties, est composée de phyllade pailleté noir, carburé (n°. 1) *grauwaken-schiefer*), qui renferme des nodules sphéroïdaux. Ces nodules un peu plus durs que le reste de la roche, montrent quelquefois dans leur intérieur des empreintes d'ammonites (n°. 2). Celle que j'ai trouvée est trop incomplète pour qu'on puisse déterminer l'espèce à laquelle elle appartient, mais elle m'a paru très-différente des ammonites du sommet dont il va être bientôt question, tandis qu'elle a beaucoup de ressemblance avec l'ammonite que j'ai mentionnée (page 225 du Mémoire cité), et qui vient d'une montagne alpine de l'Oberhasli, analogue par sa nature à cette partie de transition de la montagne des Fis.

Les couches de ce phyllade plongent vers le nord comme celle de la masse de la montagne. Après avoir passé cette espèce de contre-fort, et le petit vallon qui le sépare des rochers des Fis, on arrive au pied de ces rochers, et des escarpemens presqu'à pic qu'ils présentent, et qui rendraient la montagne inaccessible de ce côté, sans les éboulemens qui y ont formé des talus très-roides, composés de gros quartiers de rochers, toujours près de rouler, mais qui peuvent néanmoins conduire jusqu'à la crête.

Lorsqu'on a franchi le premier, et l'un des plus grands éboulemens A, qui date de 1751, on reconnaît dans le premier escarpement que l'on cotoye.

1°. Un phyllade micacé (n°. 3), semblable à

celui de la colline du Mont; il est noirâtre et assez solide.

2°. Un calcaire compacte grisâtre (n°. 4), qui alterne avec ce phyllade, en formant des parties saillantes plus arrondies et plus solides.

3°. Vers la partie supérieure, un calcaire compacte, gris, noirâtre (n°. 5), rempli de nombreuses veines de calcaire spathique, et alternant aussi avec le phyllade (n°. 3).

On traverse un second éboulement B, et on atteint un autre escarpement qui est composé :

4°. D'une couche puissante de phyllade micacé (n°. 6), très-fissile, très-fragmentaire, et traversé de toutes parts, et dans presque tous les sens, de lits noduleux de calcaire spathique blanc (n°. 7) et de veines de quarz

5°. D'un psammite schistoïde d'une texture très-compacte, et cependant d'une structure très-fissile (n°. 8).

Vient un troisième éboulement C, composé en grande partie de grosses pièces parallélipipédiques, très-étendu et très-difficile à traverser. Il conduit au troisième escarpement, qui présente des murailles presque verticales, d'une très-grande élévation, dont les assises sont coupées en très-gros parallélipipèdes, par des fissures perpendiculaires l'une sur l'autre, et tapissées de calcaire spathique. Il montre vers sa base :

6°. Un calcaire grisâtre, très-compacte (n°. 9), traversé de veines stéatiteuses et chloritiques, disposées en forme de réseaux, et constituant dans quelques assises un stéaschiste amygdalin (n°. 10) à très-grosses amandes. Cette masse calcaire est en outre tapissée de calcaire spathique, qui ap-

partient à la variété du prisme dodécaèdre raccourci.

7°. Au-dessus et en bancs puissans qui paraissent solides, mais qui sont cependant très-fragmentaires, est un psammite micacé et quarzeux, qui alterne sans aucune règle avec le phyllade micacé et avec le psamnite schistoïde noirâtre, de manière à former des roches rubannées très-remarquables (n°s. 11, 12, 13 et 14).

8°. Enfin ces psammites sont recouverts d'un phyllade micacé très-feuilleté, très-fragmentaire n°. 15.), qui paraît jaunâtre, mais cette couleur n'est que superficielle. Il est noirâtre dans l'intérieur des plus petites pièces, et si fissile, si fragmentaire, si incohérent même, que malgré la masse considérable qu'il présente, on ne peut pas en obtenir un échantillon d'un certain volume.

Ce phyllade forme la crête aiguë et très-étroite A B de la partie de la montagne des Fis où nous abordâmes; mais ce n'est pas la plus élevée, les couches plongeant vers le nord-ouest et leur coupe au sud, dans la direction de l'ouest à l'est, présentant une inclinaison vers l'ouest, ce phyllade ne monte pas jusqu'au sommet de la pointe des Fis. Cette pointe, ainsi que celle qu'on appelle *le marteau* (*m*, fig. 1), est, suivant ce qu'on nous a assuré, de calcaire mêlé de psammite et paraît être le prolongement des couches n°. 9 à 14.

C'est sur le revers de la montagne des Fis, et à-peu-près vers le point marqué F, que se montre sur une pente élevée et rapide, presque toujours couverte de neige, le banc qui renferme les coquilles fossiles dont je vais donner l'é-

numération. La neige qui le couvrait ne m'aurait pas permis d'aller le visiter, lors même que j'aurais pu y arriver du lieu où nous étions, mais M. Beudant, qui en 1818 a abordé cette partie de la montagne par la vallée de Sales, L O, en a vu une partie en place. Il a reconnu la roche noire coquillère à-peu-près dans la position où elle est indiquée sur la coupe. Elle est, selon lui, en stratification, qui paraît presque parallèle à celle des roches de transition qu'elle recouvre. Cette roche d'un calcaire compacte, assez dur, grossier ou sublamellaire, noirâtre, et laissant surnager, lors de sa dissolution dans l'acide nitrique, beaucoup de matière charbonneuse, est rempli d'une multitude de grains d'un vert tellement foncé qu'ils paraissent noirs; mais broyés ils donnent une poussière verte, et sont, comme ceux de la craie, insolubles dans l'acide nitrique; au-dessus est une roche calcaire, grenue, micacée, sableuse, d'un gris blanchâtre et semblable en tout à la craie-tufan. Elle renferme des débris de coquilles indéterminables.

Ces coquilles ne sont en général que des moules, ou plutôt des reliefs moulés dans la cavité des coquilles, dont le test a été presque toujours détruit. Ces reliefs sont en outre très-déformés, fortement engagés l'un dans l'autre, et collés l'un contre l'autre; cependant ils sont encore assez reconnaissables pour qu'on puisse déterminer avec certitude les genres et les espèces comprises dans la liste suivante :

Corps organisés fossiles des couches supérieures et non recouvertes des rochers et montagnes des Fis, de Sales, etc., faisant partie de la chaîne du Buet dans les Alpes de Savoie.

Nautilus. — Indéterminable.	On sait que c'est un genre de coquilles dont la plupart des espèces fossiles appartiennent à la craie.
Scaphites obliquus. — Sow.	Dans la craie de Rouen.
Ammonites varians. — Sow.	Dans la craie de Rouen.
— *inflatus.* — Sow.	Dans la craie de Rouen et dans celle de la Perte du Rhône.
— *Deluci.* — A. Br. (pl. VI, fig. 4).	Dans la craie de la Perte du Rhône.
— *clavatus.* — Deluc. (pl. VI, fig. 14).	(*Coll. de* Deluc).
— *Beudanti.* — A. Br. — (pl. VII, fig. 2). . . .	Dans la craie de la Perte du Rhône.
— *Selliguinus.* — A. Br. (pl. VII, fig. 1).	
Hamites virgulatus. — A. Br. (pl. VII, fig. 6). .	
— *funatus.* — A. Br. (pl. VII, fig. 7).	
Turrilites Bergeri. — A. Br. (pl. VII, fig. 4). . .	
— ? *Babeli.* — A. Br. (pl. IX, fig. 16).	
Trochus.	Moule indéterminable, mais tout-à-fait semblable à celui qui a été nommé *Tr. Gurgitis.*
Cassis avellana. — A. Br. (pl. VI, fig. 10). . . .	De la craie de Rouen et de la Perte du Rhône.
Ampullaria.	Moule intérieur.
Cerithium.	Deux espèces. — Elles sont écrasées, mais parfaitement reconnaissables pour être de véritables cérithes, et l'une d'elle est tellement semblable au *cerithium mutabile* de Beauchamp, près Paris, que je ne puis, jusqu'à présent, voir aucune différence entre elles.

Inoceramus concentricus. — PARK. (pl. VI, fig. 11).	De Folkstone, de Rouen et de la Perte du Rhône.
— *sulcatus.* — PARK. (pl. VI, fig. 12).	De Folkstone et de la Perte du Rhône.
Cytherea?.	Moules absolument indéterminables, même pour le genre, excepté ceux de l'*arca*, qui ont beaucoup de ressemblance avec les moules intérieurs de l'*arca Noe*.
Cardium?.	
Pectunculus?	
Arca.	
Terebratula ornithocephala. — SOW.	(*Coll. de* DELUC). De la montagne du Reposoir.
— *plicatilis.* — SOW.	(*Coll. de* DELUC). Absolument semblable à celle qui se trouve dans la craie.
— *obliqua?* — SOW.	
Echinus.	Ovale, assez semblable au *mamillaris*, mais beaucoup plus petit.
Spatangus Coranguinum.	De tous les terrains de craie.
Nucleolites? Rotula. — A. BR. (pl. IX, fig. 13).	
— *castanea.* — A. BR. (pl. IX, fig. 14).	Les échinites sont très-abondans, mais tous en très-mauvais état.
Galerites? depressus. — LAM. (pl. IX, fig. 17). .	

On voit, par cette liste, que le dépôt coquiller du sommet de la montagne des Fis présente un assez grand nombre de coquilles qui appartiennent presque exclusivement à la formation de la craie inférieure. Il n'y a ni bélemnites, ni térébratules, parce qu'en effet ces coquilles, sans être exclues de la craie chloritée, s'y rencontrent rarement.

Les coquilles que renferme ce dépôt, sont tellement semblables à celles de la craie chloritée qu'il m'a suffi de les nommer pour les faire connaître, et que je n'ai eu qu'un très-petit nombre à faire figurer. On remarquera aussi combien les ammonites sont différentes de celles qu'on trouve dans le corps de la montagne.

Je dois convenir que, malgré le soin que j'ai pris de me procurer, à Servoz, à Chamouny chez les guides, et à Genève, toutes les coquilles de cette couche que j'ai pu y découvrir, malgré celles qui m'ont été données par MM. Berger, Lainé, Soret, Selligue et Beudant, ou qui m'ont été envoyées par M. Deluc, je dois convenir, dis-je, que cette liste est encore très-incomplète; mais elle est déjà assez étendue pour nous indiquer dans quelle proportion se trouve à la montagne des Fis le nombre des coquilles de la craie chloritée, comparé à celui des coquilles qu'on trouve dans le même lieu et qu'on n'a pas encore rencontrées dans la craie inférieure.

Les caractères et les analogies zoologiques nous portent donc à conclure que certains terrains de la Perte du Rhône et des sommets d'un des chaînons du Buet doivent être rapportés à la formation de la craie inférieure, malgré les différences minéralogiques que présentent au premier aspect les roches qui composent ces terrains et celles qui entrent dans la composition des terrains de craie généralement reconnus. Mais ces différences elles-mêmes sont beaucoup atténuées par la présence des grains verts que renfermeut ces roches, par celle de la roche grisâtre et grenue qui les recouvre, en sorte que la

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

première circonstance qui paraît si minutieuse, couronne le tableau des analogies que j'ai présentées, et offre une nouvelle et remarquable application de ce que j'ai dit dans le rapport cité au commencement de cette notice sur la constance des phénomènes géologiques dans presque tous les points connus de la surface du globe.

Explication des Planches.

Pl. VII. Corps organisés fossiles des couches marneuses du calcaire compacte du Jura.

Fig. 1. *Strombus Pelagi.* A. Br. (Long. 12 cent.)

A et C, Le même individu vu sur deux faces; B, un autre individu incomplet, muni de deux tubercules sur le bord de la lèvre : ils paraissent indiquer les bases des épines qui terminent cette lèvre dans les individus adultes.

Les parties ponctuées désignent celles qu'on présume manquer à l'individu figuré : il a quelque ressemblance avec le *strombus gallus.* (Coll. de Deluc.)

Fig. 2. *Strombus Oceani.* A. Br.

A, Individu qui paraît adulte et complet.—B, individu plus jeune.

Fig. 3. *Strombus Ponti.* A. Br.

A, Individu incomplet, mais bien conservé. — B, Individu qui paraît incomplet, mais qui est usé.

Ces strombes sont des moules intérieurs. Le test n'existe plus sur aucun. Je ne les ai trouvés ni figurés, ni décrits, ni même indiqués dans aucun des ouvrages généraux que j'ai pu consulter.

Fig. 4. A, B. *Lutraria? Jurassi.* A. Br.

On ne peut présumer le genre que par la forme, la charnière n'ayant pas encore été observée. Cette espèce ne me paraît pas avoir été décrite ou au moins distinguée. Elle a quelque ressemblance avec le *mactra gibbosa* de Sowerby, qui est une lutraire.

Fig. 5. A, B. *Donacites Saussuri.* A. Br.

Je présume que c'est un donax, mais je suis loin d'en avoir la certitude. La forme même ne l'indique pas suffisamment. Le nom de genre ne doit être regardé que comme provisoire. (Coll. de Deluc.)

Fig. 6. A, B. *Donacites Alduini.* A. Br.

La figure est faite d'après un individu assez entier et assez bien conservé, qui vient de Writhenterton, en Angleterre, et que j'ai cru parfaitement semblable à des coquilles recueillies par M. Audouin au cap de la Hève, et par d'autres naturalistes dans les marnes supérieures du Jura. Il a beaucoup plus la forme d'un donax que l'espèce précédente, et ressemble même assez à la *venus meroe* de Linn. Je crois que cette coquille a été figurée par Knorr parmi les musculutes, t. II, pl. B, II, b**, fig. 5.

Fig. 7. A, B, C. *Cardium Protei* A. Br. — Vu sur trois faces. (Longueur 7 à 8 cent.)

Quoique assez commun dans les marnes supérieures de la formation du Jura, je ne le connais exactement figuré ni dénommé systématiquement nulle part. L'individu figuré vient du cap de la Hève.

Fig. 8. A, B, C. *Hemicardium tuberculatum.* A. Br. — (Vu sur trois faces.)

Il ressemble un peu à la coquille figurée par M. Sowerby, pl. 143, sous le nom de *cardita tuberculata*, et à celles qui sont figurées par Knorr, tome II, I, tab. B, I, a, fig. 2, 4; cependant elle en est différente. M. de Schlotheim a d'abord cité les coquilles de Knorr dans la septième année du *Taschenbuch*, etc., de Leonhart, sous le nom de *bucardites reticulatus*, et ensuite dans son *Petrefacten Kunde*, etc., publié en 1820, il les a citées, page 209, sous le nom de *bucardites hemicardius*. Il est aisé de voir pourquoi je n'ai pu admettre ces noms spécifiques; l'individu figuré ici m'a été envoyé par M. Risso, et vient du cap Saint-Hospice, près Nice.

Fig. 9. A, B, C. *Spatangus oblongus.* Deluc.

C'est sous ce nom que M. Deluc m'a envoyé cette espèce qui se trouve dans les marnes supérieures du Jura. Je crois que le *spatangus* que j'ai recueilli dans les mêmes marnes, derrière la ville de Neufchâtel, n'en diffère pas sensiblement. Il paraît aussi avoir beaucoup d'analogie avec celui que M. de Schlotheim a désigné dans le *Taschenbuch*, etc., et le *Petrefacten Kunde*, sous le nom d'*echinites quaternatus*, en citant Knorr II, I, pl. E, 4, fig. 3, 4, autant qu'on puisse déterminer sur de telles figures.

Pl. VIII. Profil et coupe de la montagne des Fis.

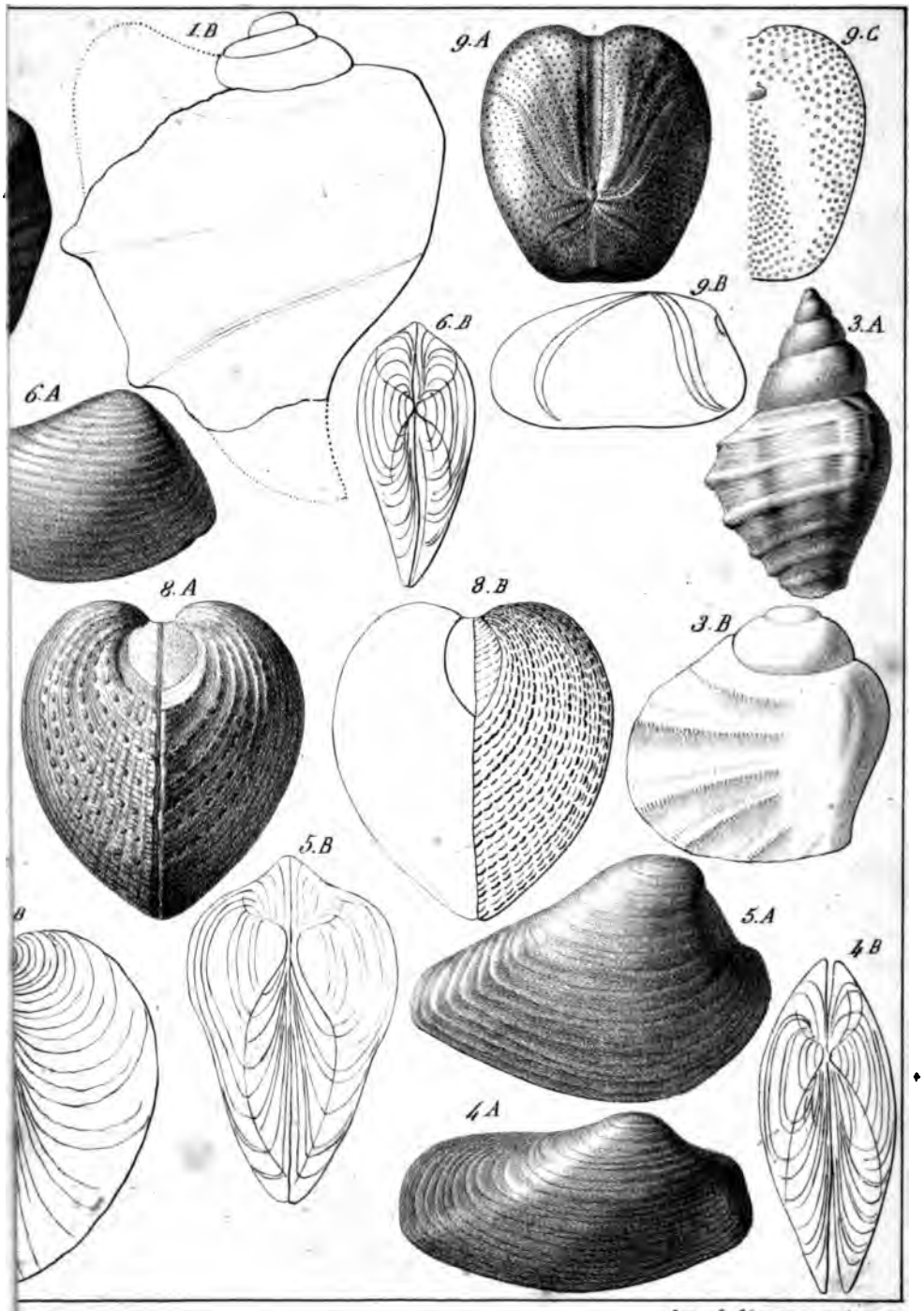
Fig. 1. Profil pris de la fonderie de Servoz.

AB, Partie de la crête que nous avons atteinte. — M, Espèce de col inaccessible. — *m*, Le marteau. — F, C'est derrière ce point qu'est située la couche qui renferme les coquilles fossiles de la craie. — S, Sommet.

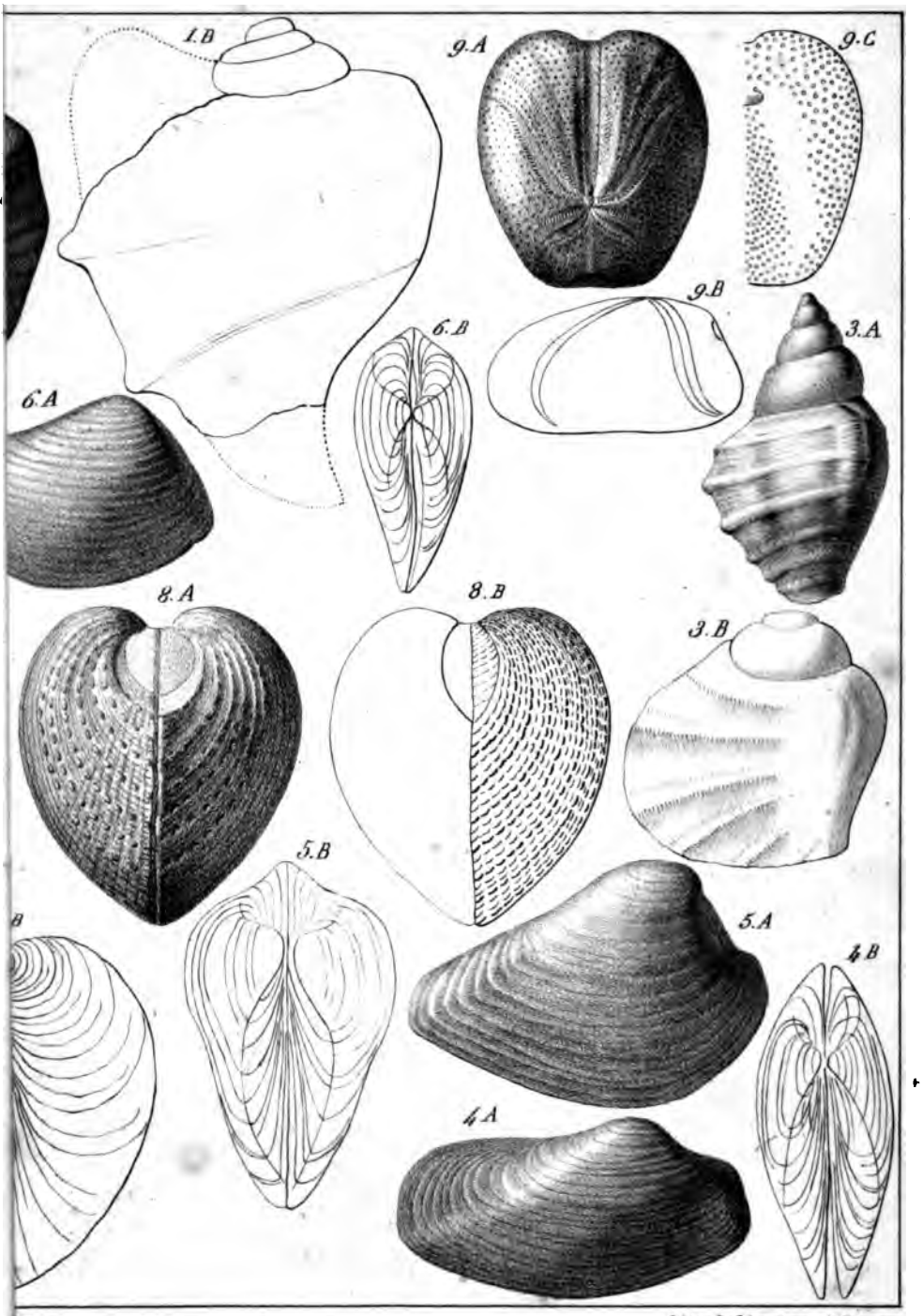
Fig. 2. Coupe figurative.

On n'a pu suivre aucune proportion dans le rapport d'épaisseur et d'étendue des couches et sur-tout des éboulemens, parce qu'on aurait augmenté excessivement et sans aucune utilité les dimensions de cette figure.

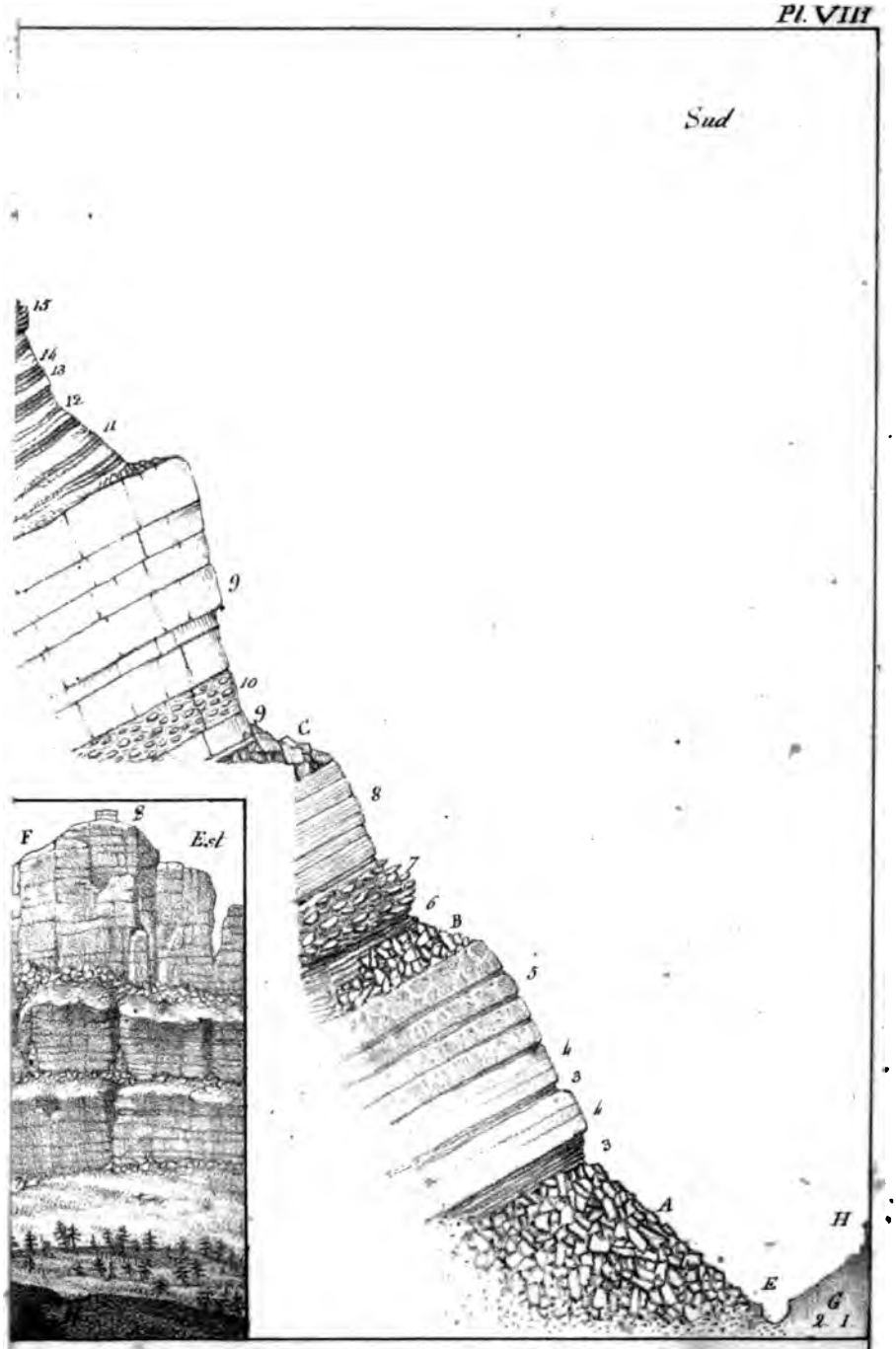
Cette coupe est suffisamment expliquée dans le texte, p. 28.



Lith. de l'Constans. à Sèvres.



Lith. de l'Constans. à Sèvres.



allée de Servoz. Coupe.

Lith de C. Constant a Sèvres

To avoid fine, this book should be returned on
or before the date last stamped below

560 .B868 C.1
Sur les caracteres zoologiques
Stanford University Libraries
3 6105 032 187 077

BRANN
sent

56(
B8(

Stanford University Library
Stanford, California

In order that others may use this book, please return it as soon as possible, but not later than the date due.